

# VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 445

PIEKSÄJÄRVEN VESISTÖALUEEN  
TILA VV. 1975 - 1991

Pertti Manninen



V E S I - J A Y M P Ä R I S T Ö H A L L I T U K S E N  
M O N I S T E S A R J A

Nro 445

PIEKSÄJÄRVEN VESISTÖALUEEN  
TILA VV. 1975 - 1991

Pertti Manninen

Vesi- ja ympäristöhallitus  
Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri

Helsinki 1992

Tekijä on vastuussa julkaisun sisällöstä, eikä siihen voida vedota vesi- ja ympäristöhallituksen virallisena kannanottona.

Julkaisua saa Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiristä.

ISBN 951-47-6710-1  
ISSN 0783-3288

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo,  
Helsinki 1992

Julkaisija

Vesi- ja ympäristöhallitus  
Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri

Julkaisun päivämäärä

15.11.1992

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)

Pertti Manninen

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)

Pieksäjärven vesistöalueen tila vv. 1975 - 1991

Julkaisun laji

Toimeksiantaja

Toimielimen asettamispvm

Julkaisun osat

Tiivistelmä

Tässä raportissa käsitellään Pieksäjärven vesistöalueen ja erityisesti Pieksäjärven kuormitusta, vesien tilaa ja tilan kehitystä vuosivälillä 1975 - 1991. Aineistona on käytetty lähinnä alueella suoritettujen velvoitetarkkailujen kuormitus- ja vesistötarkkailuaineistoa sekä alueelta tehtyjä kalastoselvityksiä.

Raportissa käsitellään myös valtakunnallisen virtahavaintopaikan, Haapakoski 3800, aineisto sekä saatavilla ollut vesistöalueen pienempien järvien yhtenäinen vedenlaatuaineisto.

Asiasanat (avainsanat)

käyttökelpoisuus, tilakartoitus, rehevyystaso, veden laatu, vesistökuormitus, Pieksäjärvi, Pieksämäki

Muut tiedot

Sarjan nimi ja numero

Vesi- ja ympäristöhallituksen  
monistesarja nro 445

ISBN

951-47-6710-1

ISSN

0783-3288

Kokonaissivumäärä

31

Kieli

suomi

Hinta

Luottamuksellisuus

julkinen

Jakaja

Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri  
Jääkärintie 14, 50100 MIKKELI

Kustantaja

Vesi- ja ympäristöhallitus  
PL 250, 00101 HELSINKI

## S I S Ä L L Y S

		Sivu
1	JOHDANTO .....	5
2	VESISTÖALUE .....	5
2.1	Vesistöalueen yleiskuvaus .....	5
2.2	Virtaamat .....	6
2.3	Kuormitukset .....	8
2.3.1	Yhdyskuntien jätevesikuormitus .....	8
2.3.2	Pieksäjärven vesistöalueen hajakuormitus .....	10
2.4	Lupatilanne, kuormitusrajat sekä käsittely- ja johtamistilanteessa tapahtuneet muutokset .....	11
2.5	Muu vesistön tilaa muuttava toiminta .....	11
2.6	Kalasto ja kalastus .....	12
3	VESISTÖN TILA .....	12
3.1	Jätevesikuormituksen vaikutus vesistön veden laatuun .....	12
3.2	Pieksäjärven vesistöalueen Pieksäjärveen laskevien ja Pieksäjärven alapuolisten pienien järvien tila .....	26
3.3	Kuormituksen vaikutukset kalastoon .....	28
4	VESISTÖN KÄYTTÖKELPOISUUS .....	29
4.1	Pieksäjärven käyttökelpoisuus .....	29
4.2	Vesistön käyttökelpoisuus eri käyttö- muodoille .....	29
5	TARKKAILUN KEHITTÄMINEN .....	29
6	TIIVISTELMÄ .....	30
	KIRJALLISUUS .....	31

## 1 JOHDANTO

Pieksäjärven vesistöalueen tilakartoitus pohjautuu Pieksäjärven veden laadun ja Pieksämäen kuormituksen osalta Pieksämäen kaupungin jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailutuloksiin. Velvoitetarkkailun on suorittanut Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus. Pienempien kuormittajien kuormitusluvut on koottu näiden velvoitetarkkailuaineistosta.

Kalaston ja kalastuksen osalta on Pieksäjärven tutkimukset tehnyt Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri, ja Haapakosken valtakunnallinen virtahavaintopaikka nro 3800 kuuluu valtakunnalliseen virtahavaintopaikkaverkostoon. Haapakoskelta näytteitä otetaan neljästi vuodessa, ja näytteiden analyysityön on suorittanut Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri. Havaintopaikan tiedot on raporttiin koottu vesi- ja ympäristöhallituksen SAS-pohjaisen vedenlaatureurantaohjelmiston avulla vesi- ja ympäristöhallituksen vedenlaaturekisteristä (VETREK).

Pieksäjärven alueen pienempien järvien vedenlaatatiedot on myös koottu em. rekisteristä, ja näistä Mikkelin läänin puoleiset havainnot on tehnyt Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri ja Kuopion läänin puoleiset Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri.

## 2 VESISTÖALUE

## 2.1 VESISTÖALUEEN YLEISKUVAUS

Pieksäjärven vesistöalue kuuluu Kymijoen vesistön Rautalammin reittiin. Vesistöalueen valuma-alueen kokonaispinta-ala on n. 430 km<sup>2</sup> ja järvisyysprosentti 11,0. Kokonaispinta-alasta on maa-alaa n. 302 km<sup>2</sup>. Soiden määrä maa-alasta on 17,4 %. Peltoala on 19,15 km<sup>2</sup> tai 6,3 % koko maa-alasta. Pelloista on salaojitettu n. 8 %. Soista on noin 75 % ojitettu.

Alueen suurin järvi, Pieksäjärvi on kooltaan n. 20,5 km<sup>2</sup>. Valuma-alue on noin 215 km<sup>2</sup> ja keskisyvyys 1,85 m. Järvi jakautuu sen poikki kulkevan karikon johdosta kahteen eri altaaseen. Näistä pienempi (pinta-ala 7,8 km<sup>2</sup>, suurin syvyys 15 m) sijaitsee järven eteläpäässä ja suurempi (pinta-ala 12,7 km<sup>2</sup>, suurin syvyys n. 4 m) pohjoispäässä. Pieksäjärvessä ei järven mataluuden johdosta synny säännöllistä kesäkerrostuneisuutta. Vedenkorkeutta säännöstellään järven luusuassa olevalla padolla. Pieksäjärvi laskee edelleen Haapajokea pitkin muutamien pikkujärvien (Kaihlanan, Haapajärvi, Savijärvi, Kutujärvi, Leväjärvi) kautta Koskeloveteen Rautalammillä. Pieksäjärveä on laskettu 1950-luvun alussa järjestelyn yhteydessä n. 1,05 m:llä. Vedenkorkeus on vaihdellut vuosina 1979-88 välillä 118,41 - 119,17 m. Keskivedenkorkeus (MW) on ollut 118,77.

Pieksäjärven vesistöalueella tapahtuu jäiden tulo keskimäärin 20.11. ja lähtö 10.5. Jääpeitteen keskimääräinen kesto on noin 5,5 kk.

Kuvassa 1 esitetään kartta Pieksäjärven vesistöalueesta.

Seuraavassa taulukossa on esitetty vesi- ja ympäristöhallituksen hydrologian toimiston Sorsakosken havaintoasemalla mitatut keskimääräiset kuukausittaiset sademäärät v. 1961-80.

Taulukko 1. Pieksäjärven vesistöalueen keskimääräiset kuukausittaiset sademäärät v. 1961-80

Kuukausi	Sadanta mm
I	33
II	29
III	29
IV	35
V	42
VI	59
VII	71
VIII	84
IX	73
X	56
XI	56
XII	39
Koko vuosi	606

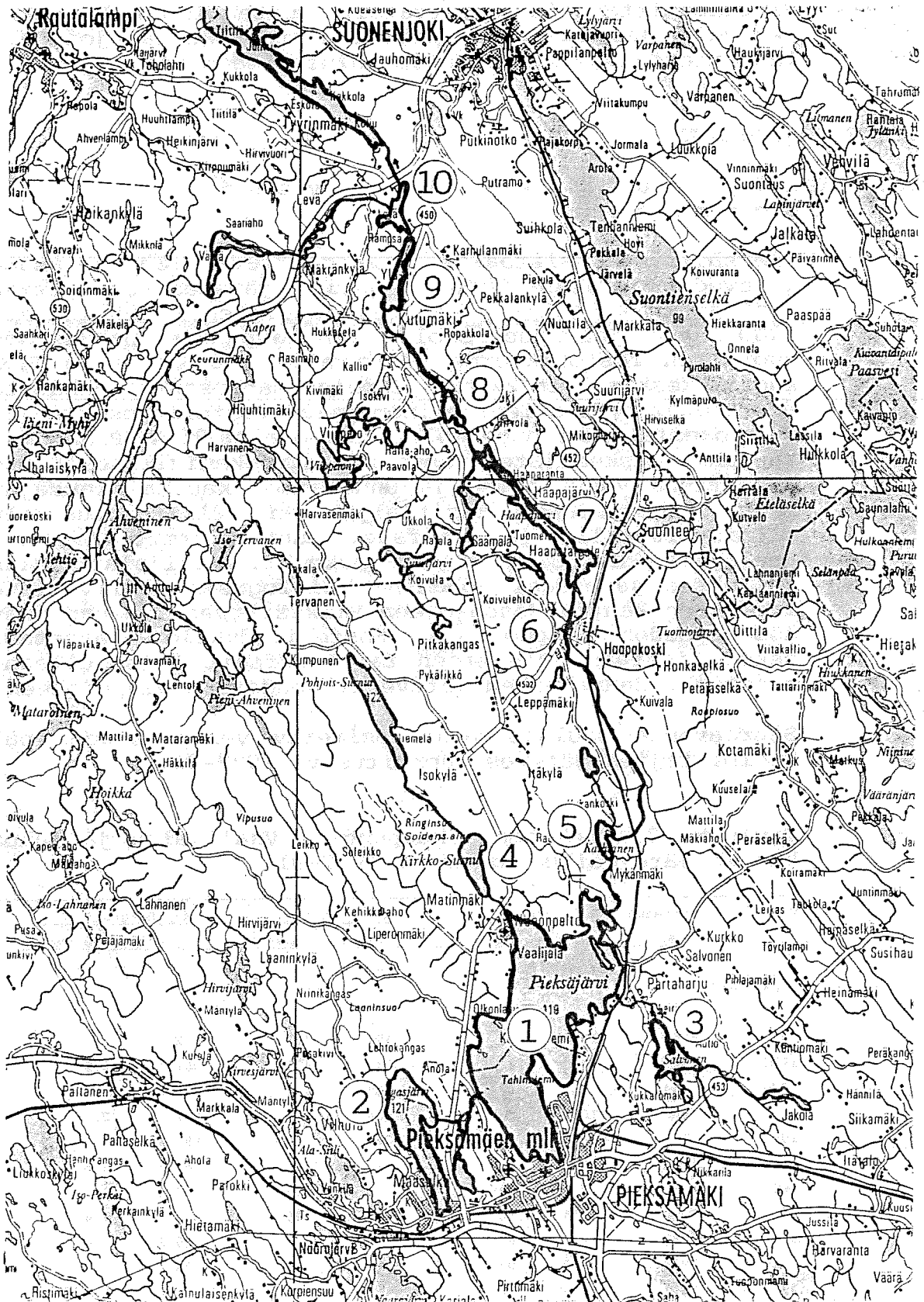
## 2.2 VIRTAAMAT

Pieksäjärven vesistöalueella ei ole säännöllisesti havaittavia virtaama-asemia, mutta alueelta on suoritettu virtaamamittauksia, joita on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 2. Pieksäjärven vesistöalueella mitattuja virtaamia

Mittauspaikka	Valuma-alueen pinta-ala km <sup>2</sup>	Järvisyys %	Virtaama m <sup>3</sup> /s	
Vehkalampeen laskeva oja	6,7	2,7	MQ	0,06
Pieksäjärveen Uuhilammesta laskeva oja	27,8	17,0	MQ	0,25
Pieksäjärven luusua	n. 170	15,4	HQ	13,7
			MHQ	8,1
			MQ	2,2
			MNQ	0,1





- |                  |               |
|------------------|---------------|
| 1. Pieksäjärvi   | 6. Haapakoski |
| 2. Vangasjärvi   | 7. Haapajärvi |
| 3. Salvonen      | 8. Savijärvi  |
| 4. Kirkko-Surnui | 9. Kutujärvi  |
| 5. Kaihlanen     | 10. Leväjärvi |

Kuva 1. Pieksäjärven vesistöalue

Virtaamamittauksia tarvittaisiin kuitenkin mm. Haapakosken valtakunnalliselta virtahavaintopaikalta, jos halutaan tietoja esim. Haapajoen ainevirtaamista.

## 2.3 KUORMITUKSET

### 2.3.1 Yhdyskuntien jätevesikuormitus

Pieksäjärven vesistöaluetta kuormittavat lähinnä asuma-jätevedet. Pieksäjärven suurin jätevesikuormittaja, Pieksämäen kaupunki puhdistaa jätevetensä tehokkaasti. 1980-luvun jälkipuoliskolla on kaupungin puhdistamon vuotuinen fosforikuorma ollut alle 600 kgP/v ja BHK<sub>7</sub>-kuorma keskimäärin 22 t/v ja poistumaprosentit puhdistamossa ovat myös olleet erinomaisia, fosforin osalta 98 % ja biokemiallisen hapenkulutuksen osalta 96 %. Pieksämäen kaupunki laskee jätevetensä biologis-kemiallisesti puhdistettuna Vehkalammen ja Uuhilammen kautta Pieksäjärveen. Kemiallisena käsittelynä on jälkisaostus alumiinisulfaattilla ja klooraus. Muut kuormittajat ovat Vaalijalan keskuslaitos ja Haapakoski. Vaalijalan keskuslaitoksen jätevedet johdetaan biologisen aktiivilietelaitoksen kautta Haapajokeen Pieksäjärven luusuan säännöstelypadon alapuolelle. Fosforireduktion parantamiseksi lisätään jäteveteen ferrosulfaattia (simultaanisäostus). Haapakosken jätevedet johdetaan Haapajokeen.

Seuraavassa taulukossa on esitetty vesistöalueen pääkuormittajien jätevesikuormitus v. 1977-91.

Taulukko 3. Pieksämäen kaupungin, Vaalijalan ja Haapakosken jätevesikuormitus v. 1977-91.

Vuosi	Virtaama	BHK kg/d		Kok.N kg/d		kok.P kg/d	
	m <sup>3</sup> /d	tuleva	lähtevä	tuleva	lähtevä	tuleva	lähtevä
PIEKSÄMÄKI							
1977	6569	1050	31	194	127	52,2	2,0
1978	5100	1040	42	206	133	51,1	2,9
1979	7074	1148	47	255	153	49,8	1,5
1980	7863	1001	56	234	167	52,4	2,8
1981	7515	1113	38	227	167	56,4	1,9
1982	6811	1240	43	310	203	81,7	3,6
1983	7357	1322	53		182	87,4	2,6
1984	8200	1644	82		190	79,7	2,4
1985	7983	1909	57		194	69,3	1,4
1986	7933	1432	57		190	83,8	1,7
1987	8001	1463*	73		193	79,0	1,6
1988	7577	1226*	49		168	65,5	1,3
1989	7193	1315*	53		170	118,1	1,2
1990	6621	1479*	44		171	101,9	1,0
1991	6994	1332*	67		177	64,4	1,3

\* BHK<sub>7</sub> ATU vuodesta 1987

## VAALIJALA

1977	240	33,4	32,1	6,0	7,7	2,2	2,9
1978	240	42,0	17,0	7,1	4,7	2,4	1,2
1979	240	68,4	5,4	7,3	4,7	4,0	1,6
1980	235	40,0	6,5	5,3	5,0	1,5	1,0
1981	227	37,0	5,3	5,7	4,3	3,9	0,4
1982	243	41,3	2,3	10,5	5,1	3,6	0,4
1986	253	32,0	3,2		4,9	2,7	0,3
1987	252	43,3	1,3		4,9	2,1	0,2
1988	250	50,0	2,0		5,2	2,9	0,23
1989	241	47,5	1,9		7,2	2,8	0,28
1990	210	22,9	2,9		5,0	1,5	0,33
1991	224	48,3	2,9		4,5	2,5	0,20

## HAAPAKOSKI

1979	25	3,4	0,6	1,2	0,7	0,17	0,07
1980	26	2,5	1,0	1,2	0,7	0,22	0,08
1981	30	4,0	0,3	1,2	0,9	0,30	0,10
1982	21	1,9	0,2	0,7	0,5	0,13	0,01
1983	35	2,5	0,11	0,7	0,7	0,18	0,03
1985	45	5,2	1,9	1,3	1,1	0,3	0,09
1988	23	2,6	1,0	0,8	1,0	0,12	0,13
1991	37	4,0	0,3	1,0	0,7	0,20	0,03

Taulukko 4. Pieksäjärven vesistöalueen yhdyskuntien BHK<sub>7</sub>-, typpi- ja fosforikuormitukset ilman käsittelyä ja käsittelyn jälkeen vuosina 1978 - 1982 ja 1987 - 1991.

Vuosi	BHK kg/d		Kok.N kg/d		kok.P kg/d	
	ennen	käsitt.	ennen	käsitt.	ennen	käsitt.
	käsitt.	jälkeen	käsitt.	jälkeen	käsitt.	jälkeen
1978	1082	59	213,1	137,7	53,4	4,1
1979	1220	53	263,5	158,4	53,97	3,17
1980	1044	63,5	240,5	172,7	54,12	3,88
1981	1154	43,6	233,9	172,2	60,60	2,4
1982	1283	45,5	321,2	208,6	85,4	4,0
1987	1509	75,3		198,9	82,0	1,9
1988	1278	52		174	68,5	1,7
1989	1366	56		178	121	1,6
1990	1504	48		177	104	1,4
1991	1384	70		182	67	1,5

Taulukosta havaitaan puhdistamoiden fosforikuormituksen olevan vv. 1987 - 1991 vain noin puolet vv. 1978 - 1982 fosforikuormituksesta. Kuormituksen pieneneminen johtuu Pieksämäen ja Vaalijalan puhdistamoiden kuormituksen pienenemisestä (taulukko 3).

### 2.3.2 Pieksäjärven vesistöalueen hajakuormitus

Koko maata koskevista hajakuormituksen huuhtoutumamääristä on esitetty seuraavia keskiarvoja:

Koko Suomi: 300 kg N/km<sup>2</sup>/v ja 17,3 kg P/km<sup>2</sup>/v  
 Keski-Suomi: 230 kg N/km<sup>2</sup>/v ja 16,0 kg P/km<sup>2</sup>/v

Nämä luvut sisältävät maaperästä luontaisesti huuhtoutuvan, maanviljelyksen ja sen käyttämien lannoitteiden, karjanhoidon, viemäröimättömän asutuksen ja osittain metsäojituksen ym. toimintojen aiheuttaman kuormituksen.

Näiden tietojen perusteella (Keski-Suomi) on hajakuormituksen osuus Pieksäjärven vesistöalueella seuraava:

	N	P
Koko vesistöalue	98900 kg N/v	6880 kg P/v
Pieksäjärvi	49450 "	3440 "

Pieksäjärvelle on velvoitetarkkailuaineistossa arvioitu myös tarkempi fosforikuormituksen arvo, joka on selvästi edellämäinittua arvoa pienempi, 6,8 kg P/d eli n. 2500 kgP/a.

Pieksäjärven ja koko vesistöalueen valuma-alue ei ole erityisen maanviljelysvaltaista, ja alueen suopinta-ala on Mikkelin läänin keskimääräiseen suopinta-alaan verrattuna keskimääräistä suurempi, mikä näkyy myös alueen vesien humuspitoisuudessa.

Pieksäjärven vesistöalueella on kaksi huomattavaa kaatopaikkaa, Pieksämäen kaupungin Kukonsuon kaatopaikka sekä Pieksämäen maalaiskunnan Haapakosken kaatopaikka.

Loma-asuntoja on vesistöalueella noin 350 kappaletta.

Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä on Rautalammen reitin kehittämissuunnitelmaan liittyen selvitetty Pieksäjärven vesistöalueelle 14.79 tulevaa kuormitusta.

Taulukko 5. Pieksäjärven vesistöalueen 14.79 vuosittainen fosfori- ja typpikuorma eri kuormituslähteistä (Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri 1992).

Kuormituslähde	fosfori	typpi
Viemäröity asutus	0,88	64,25
Haja- ja loma-asutus	0,12	0,30
Peltoviljely	1,55	22,60
Karjatalous	0,77	6,55
Metsätalous	0,44	3,80
Ilman kautta tuleva kuorma	1,19	40,90
Luonnonhuuhtouma	1,36	33,20
<b>Yhteensä</b>	<b>6,31</b>	<b>171,60</b>

## 2.4 LUPATILANNE, KUORMITUSRAJAT SEKÄ KÄSITTELY- JA JOHTAMISTILANTEESSA TAPAHTUNEET MUUTOKSET

### Pieksämäki

Itä-Suomen vesioikeuden lupapäätöksen 19.12.1989 mukaan Pieksämäen jätevedenpuhdistamon lähtevän veden BHK<sub>7</sub>-arvo saa olla enintään 15 mg O<sub>2</sub>/l ja kokonaisfosforipitoisuus enintään 0,7 mg P/l neljännesvuosikeskiarvoina laskettuna. Lisäksi edellytetään BHK<sub>7</sub>:n ja kokonaisfosforin poistumaprosentin olevan vähintään 90 %. Puhdistamo toimii odotusten mukaisesti poistumien ollessa sekä BHK<sub>7</sub>:n että fosforin osalta yli 90 %.

1.1.1995 jälkeen BHK<sub>7</sub>ATU- raja-arvo on lähtevälle vedelle 10 mg/l ja kokonaisfosforin raja-arvo 0,5 mg/l. Lisäksi ammoniumtyypelle on asetettu 1.1.1995 raja-arvoksi 4 mg/l.

### Vaalijala

Vaalijalan keskuslaitoksen jätevedenpuhdistamolla on vanha lupa 23.3.1967, jossa on määrätty puhdistustehoksi 80 - 90 % BHK<sub>5</sub>:n osalta. Tämän vaatimuksen osalta puhdistamo on tarkkailuraporttien mukaan toiminut hyvin vuosina 1979 - 1991 (puhdistustulos 80 - 95 %). Vaalijalan puhdistamon lähtevän veden raja-arvot ovat BOD<sub>7</sub>:n osalta 25 mg/l ja kokonaisfosforin osalta 1,5 mg/l.

### Haapakoski

Haapakosken puhdistamolla ei ole vesioikeuden lupaa, eikä siitä ole tehty ennakkoilmoitusta, mutta tarkkailua tulisi suorittaa Mikkelin vesi- ja ympäristöpiirin kehotuksesta.

Haapakosken jätevedenpuhdistamolta lähtevän veden BHK<sub>7</sub>-arvoksi on määrätty korkeintaan 25 mg O<sub>2</sub>/l ja puhdistustuloksen on oltava vähintään 85 %. Lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuudeksi on määrätty alle 1,5 mg/l. Määrätty puhdistustulos on saavutettava kahtena kuukausikeskiarvona. Muiden aineiden osalta ei ole asetettu vaatimuksia. Puhdistamo on valmistunut vuonna 1979. Vaatimuksia ei aina ole saavutettu, vaan puhdistustulos on ollut ajoittain vain n. 60 %.

## 2.5 MUU VESISTÖN TILAA MUUTTAVA TOIMINTA

Pieksäjärvien vesistöaluetta ei säännöstellä. Alue, kuten koko Rautalammin reitti, on pyritty säilyttämään luonnonomukaisena.

Vesistöalueella on yksi vesivoimalaitos, Pieksämäen maalaiskunnassa sijaitseva Haapakoski Oy.

Uittotoimintaa ei Pieksäjärvien vesistöalueella ole.

## 2.6 KALASTO JA KALASTUS

Mikkelin vesipiirin vesitoimiston 1980-luvun alussa tekemän kalatalousselvityksen mukaan järven kalastoon kuuluvat seuraavat kalalajit: ahven, hauki, lahna, ankerias, kiiski, muikku, made, salakka, särki ja siika. Ankerias-, muikku- ja siikakannat olivat tällöin ilmeisesti täysin istutusten varassa. Taloudellisesti merkittävimmät kalalajit olivat hauki, lahna ja ahven, joiden kannat olivat runsaat. Istutuksin aikansaatu siikakanta menestyi olosuhteisiin nähden kohtalaisen hyvin. Kalatalouden kannalta pysyi Pieksäjärven tila vuosina 1976-1981 varsin vakiona, ja kalojen elinmahdollisuuksia rajoittavana tekijänä esiintyi jokatalvista happikatoa alusvedessä.

Hyvien ravinto-olosuhteiden vuoksi kalojen kasvu on Pieksäjärvessä hyvä, ja järvi on tehokkaasti kalastettu (Lähteenmäki 1981).

Vuonna 1981 kävi järvellä kotitarvekalastajia n. 830 ja urheilu- ja virkistyskalastajia n. 2200 henkilöä. Vuoden 1986 kalastustiedusteluun perustuen Pieksäjärvellä kalasti n. 900 henkeä ja vastaavasti vuoden 1987 tiedustelun mukaan n. 600 henkeä. Vähennystä oli tapahtunut etupäässä urheilu- ja virkistyskalastajien määrässä. Vuoden 1988 tietojen mukaan arvioituna kalastajamäärät ovat vähitellen lisääntymässä.

Pieksäjärvessä on harjoitettu tehostettua vähempiarvoisten pienkalojen pyyntiä paunetilla, nuotalla, rysillä sekä katiskoilla. Pyyntikokeilu on ollut paikoin tehokasta, mutta koko järveä ajatellen tulisi mainittua pyyntiä tehostaa (Lähteenmäki 1989).

## 3 VESISTÖN TILA

### 3.1 JÄTEVESIKUORMITUKSEN VAIKUTUS VESISTÖN VEDEN LAATUUN

Valuma-alueensa ja morfologisten ominaisuuksiensa johdosta Pieksäjärvi on ollut kohtalaisen runsasravinteinen jo luonnontilaisenaakin. Vuonna 1955 toteutettu järven lasku ja Pieksämäen kaupungin jätevesien johtaminen Pieksäjärveen huononsi järven tilaa merkittävästi. 1960-luvulla ja 1970-luvun alussa tavanomaisten happikatojen ohella Pieksäjärvessä esiintyi ajoittain myös hygieenisia haittoja. Jätevesien purkupaikan siirtäminen järven eteläosasta Vehkalampeen on parantanut Pieksäjärven eteläosan tilaa jossain määrin, ja uuden, tehokkaan jätevedenpuhdistamon käyttöönotto vuonna 1974 on vakioinut jätevesikuormituksen järven sietokyvyn rajoissa olevalle tasolle.

Jyväskylän yliopiston hydrobiologian tutkimuskeskuksen tekemän selvityksen mukaan Pieksäjärvi sietää nykyistä hieman suuremman kuormituksen ilman olennaisia muutoksia järven tilaan. Mutta jos kokonaiskuormitus nousee fosforin osalta lähelle 10 kg P/vrk, ylittyy järven pohja-

lietteen sietokyky, ja järvi muuttuu voimakkaasti eutrofiseksi ravinteiden vapautuessa happikadon myötä. (Jyväskylän yliopisto 1981).

Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen havaintopaikat (velvoitetarkkailu) on esitetty kuvassa 2.

V. 1984 Itä-Suomen vesioikeuden päätöksellä aloitettu Pieksäjärven hapetus on parantanut huomattavasti Pieksäjärven happitilannetta 1980-luvun jälkipuoliskolla, mutta talvikerrostuneisuuskausien lopulla havaitaan järvestä edelleen hapen vajausta. Muina aikoina happitilanne on järvestä yleensä ollut hyvä.

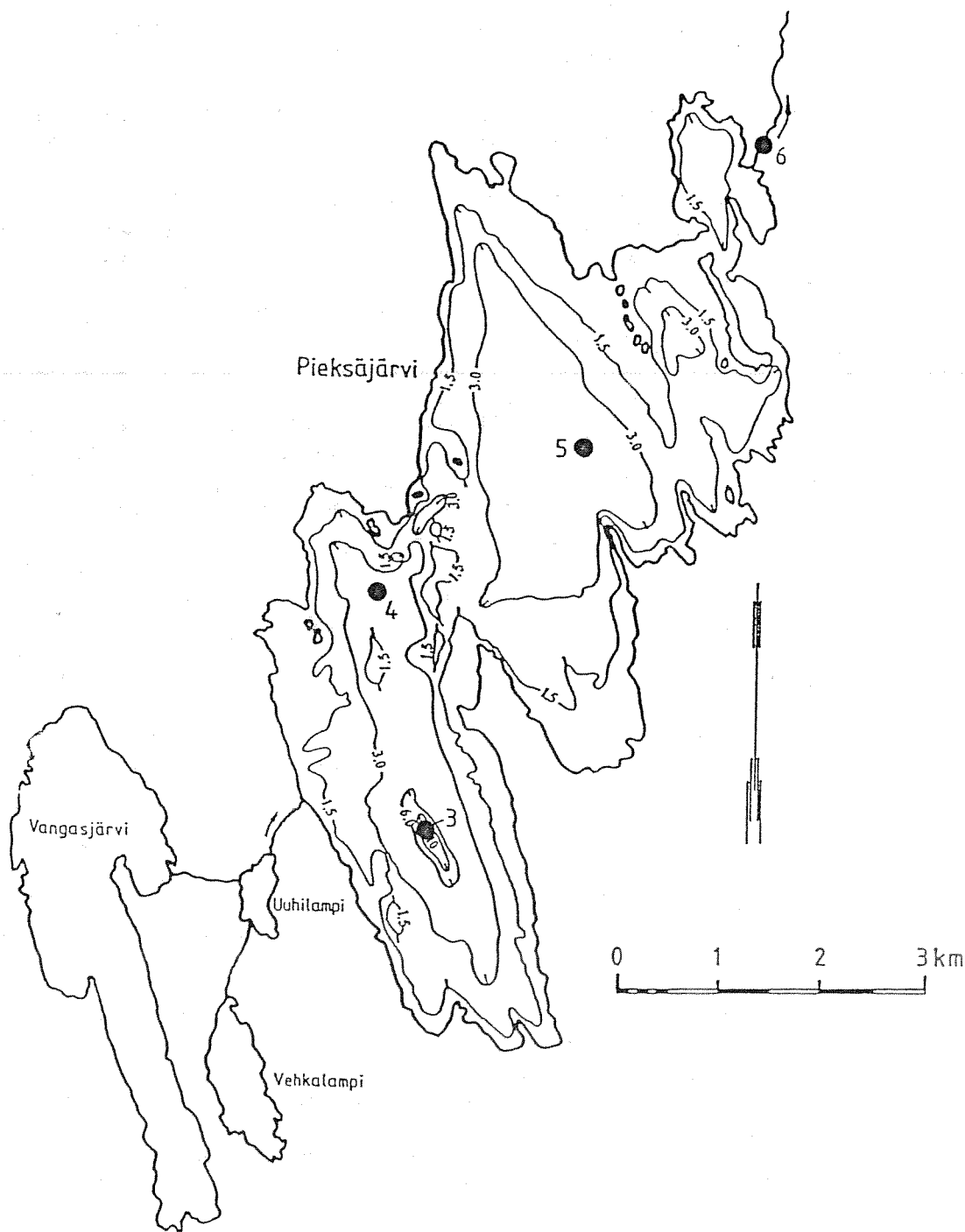
Järven typpipitoisuus on yleisesti korkein järven eteläpään osa-altaassa lähempänä Pieksämäen kaupungin jätevesien purkupaikkaa ja pienenee siirryttäessä pohjoiseen osa-altaaseen. Pieksäjärven havaintopaikkojen fosforipitoisuuksissa ei vastaavaa ilmiötä enää ole havaittavissa. Järven fosforipitoisuuden trendi on selvästi laskeva vuoden 1981 jälkeen molempien osa-aitaiden havaintopaikoilla, mutta Pieksäjärven luusuan havaintopaikalla 6 fosforipitoisuus on laskenut selvästi hitaammin kuin em. osa-aitailla (kuva 3). Vuosina 1990 ja 1991 on luusuasta poistuvan veden (havaintopaikka 6) keskimääräinen fosforipitoisuus ollut korkeampi ja eutrofiaa ilmentävä. Tähän on ilmeisenä syynä järven lähivaluma-alueen kuormitus, joka vaikuttaa luusuan fosforipitoisuuksiin.

Havaintopaikan 3 (kuva 7) fosforipitoisuuteen, esim. v. 1991  $18 \mu\text{gP/l}$ , on puhdistamon kuorman vaikutus ollut noin  $4 \mu\text{gP/l}$ , ja havaintopaikan 3 fosforipitoisuuden ja puhdistamon fosforikuorman vaihtelu on vuosina 1976-1991 ollut pitkälti samansuuntaista (kuva 4) (Jyväskylän yliopisto 1991, 1992).

Pieksäjärvi on muuttumassa kuormituksen vähentyessä eutrofisesta mesotrofiseksi järveksi. Vuonna 1984 aloitettu Pieksäjärven talviaikainen hapetus on vähentänyt eteläisen osa-altaan sedimentistä liukenevan fosforin määrää niin, että sen pitoisuus nykyään on talvikerrostuneisuuskauden lopulla maaliskuussa alusvedessä enää alle  $20 \mu\text{gP/l}$ , kun se esim. vuonna 1983 oli vielä  $185 \mu\text{gP/l}$ .

Biologisten tutkimusten perusteella Pieksäjärven rehevyystaso on jatkuvasti laskenut 1980-luvun puolivälistä lähtien, ja vuoden 1991 klorofylli- ja perustuotantokykytulokset ilmentävät lähinnä mesotrofiaa. Sekä perustuotantokyvyn että klorofylli a:n trendi on kokonaisuutenaakin tarkastellen ollut laskeva vuosivälillä 1976-1991 (kuvat 5 ja 6).

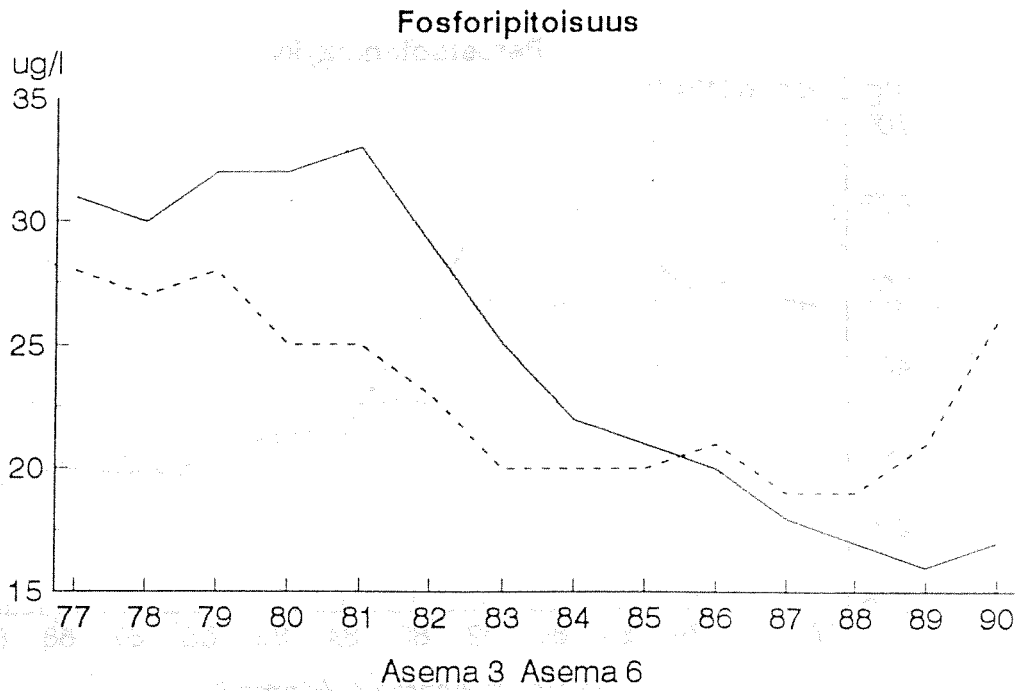
Vuonna 1989 tehdyssä Pieksäjärven pohjaeläinselvityksessä (Hynynen & Meriläinen 1989) todetaan järven pohjasedimentin olevan eläimistön koostumuksen perusteella ravinteikasta ja pohjaeläinbiomassa on varsin suuri koko järven alueella. Ainoastaan Pieksämäen kaupunkia lähinnä olevalla syvänealueella (havaintopaikka 3) rajoittaa hapettamisesta huolimatta ajoittainen hapenvajaus pohjaeläimistön runsautta.



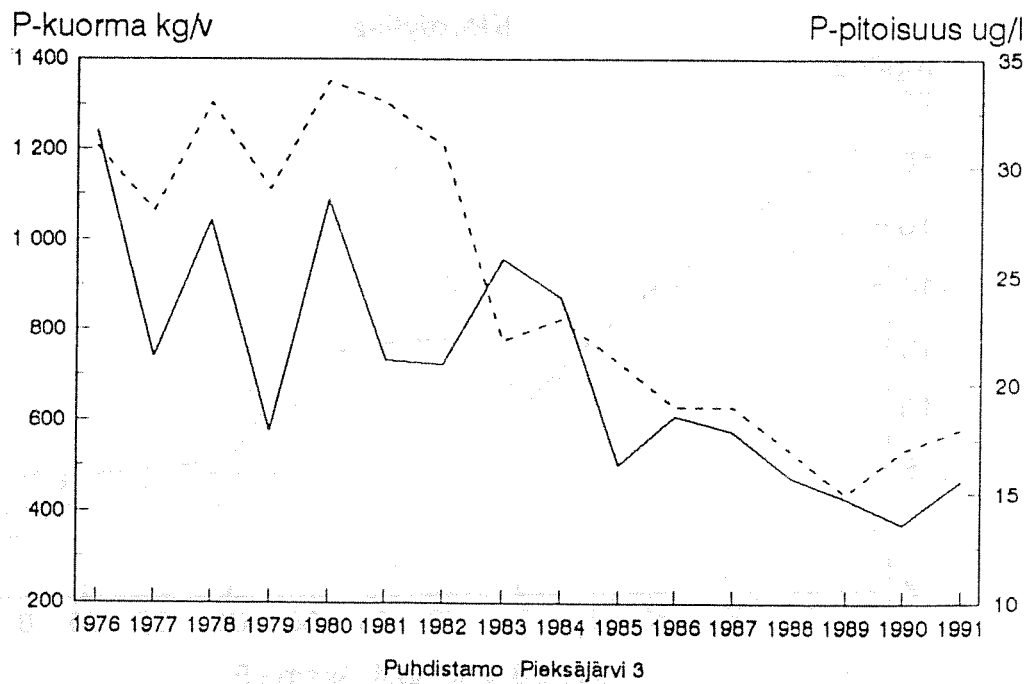
Kuva 2. Pieksäjärven velvoitetarkkailun havaintopaikat 3, 4, 5 ja 6 (Jyväskylän yliopisto 1991, 1992)

Pieksäjärvi luokiteltiin v. 1989 suoritetun kasviplanktonitutkimuksen perusteella vielä reheväksi järveksi. Tutkimuksessa havaittiin loppukesän näytteissä runsaasti myös sinileviä, joita oli niin runsaasti, että leväkukinnat ovat suotuisissa oloissa mahdollisia. Sinilevien esiintymisen aikoihin heinäkuussa tyyppi oli vaihtunut minimitekijäksi Pieksäjärvestä, joten näiden havaintojen pohjalta ei typen poisto Pieksämäen kaupungin jätevesistä ole suositeltavaa, sillä typen poiston ohella pitäisi myös tehostaa fosforin poistoa, jotta mahdollisilta sinileväkukinnoilta vältyttäisiin. Tähän ei kuitenkaan

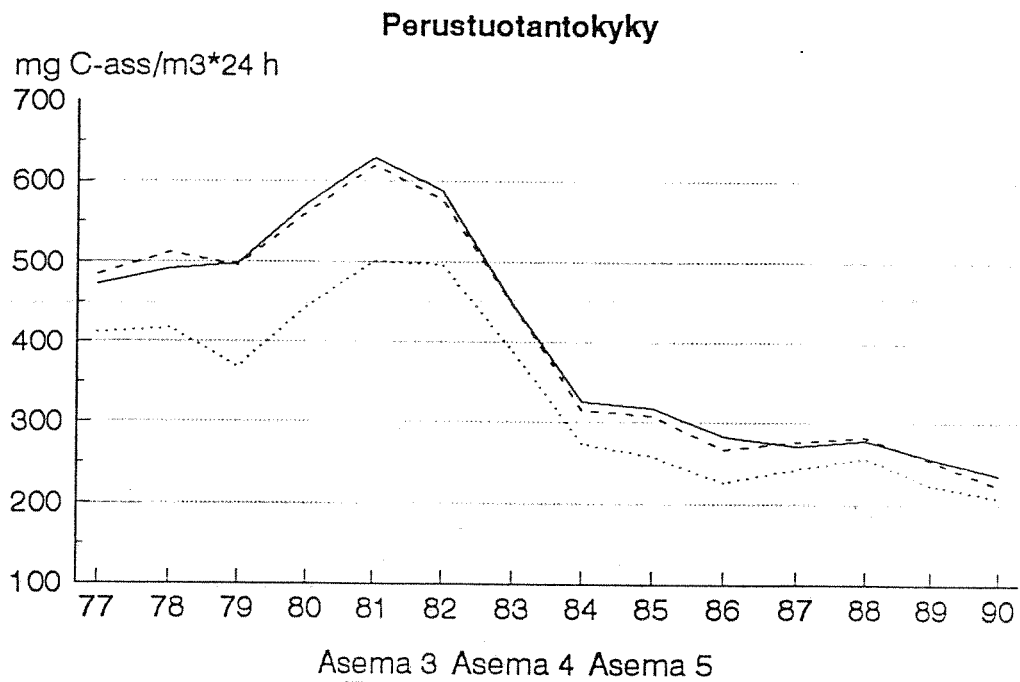




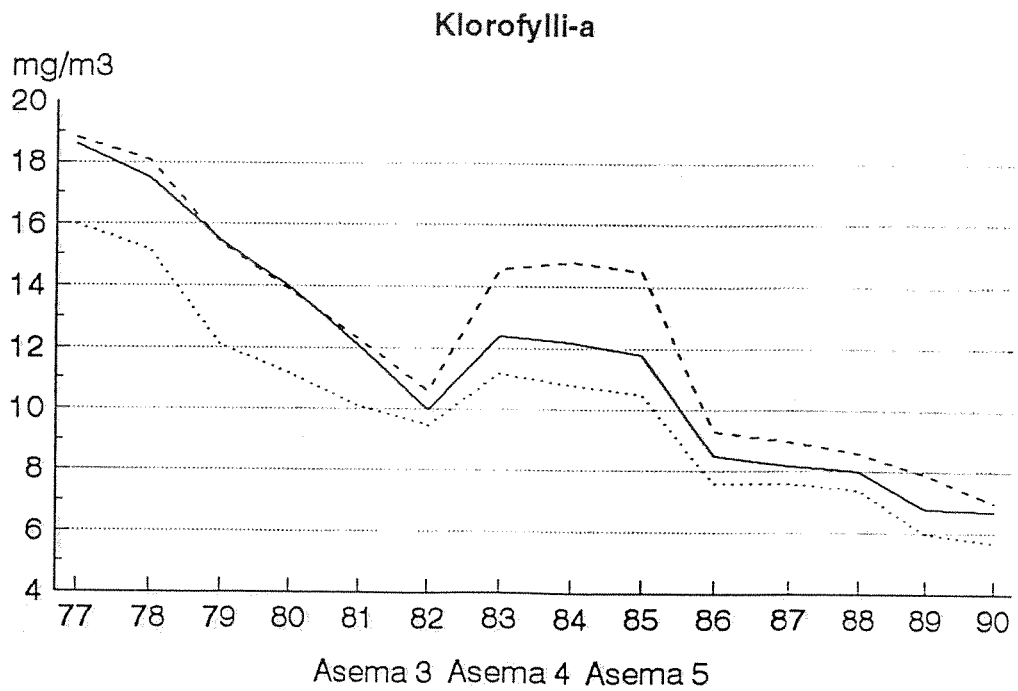
Kuva 3. Pieksäjärven kokonaisfosforipitoisuus havaintopaikoilla 3 ja 6 vv. 1977-90 (Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus 1992).



Kuva 4. Jätevedenpuhdistamon fosforikuorma (kg P/v) ja havaintopaikan 3 keskimääräinen fosforipitoisuus ( $\mu\text{g P/l}$ ) vuosina 1976-91 (Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus 1992).



Kuva 5. Pieksäjärven havaintopaikkojen 3, 4 ja 5 perustuotantokyvyn (mg C-ass./m<sup>3</sup> x 24 h) kolmen vuoden liukuvat keskiarvot (Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus 1992).



Kuva 6. Pieksäjärven havaintopaikkojen 3, 4 ja 5 klorofylli-a:n määrän (mg/m<sup>3</sup>) kolmen vuoden liukuvat keskiarvot (Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus 1992).

ole juuri teknillisiä mahdollisuuksia. Sen sijaan nitri-fikaation aikaansaaminen puhdistamossa olisi suositeltavaa, sillä sen osuus Pieksjärven talviaikaisessa hapen kulumisessa voi olla merkittävä (Granberg 1989).

Seuraavassa esitetään Pieksjärven tärkeimpien vedenlaatumuuttujien aikasarjat vv. 1975 - 1991.

Pieksjärven happitilanne on parantunut v. 1985 aloitetun hapetuksen jälkeen sekä järven eteläisellä havaintopaikalla 3 että pohjoisen altaan havaintopaikalla 5 (kuva 7). Selvimmin happitilanteen paraneminen näkyy havaintopaikan 3 alusvedessä, missä hapen kyllästysarvo on kohonnut tasolta n. 55 % tasolle 75 %.

Järven sähkönjohtokyky on laskenut v. 1985 aloitetun hapetuksen jälkeen havaintopaikan 3 alusvedessä happitilanteen paranemisen myötä ja on tämän jälkeen pysynyt päällysveden kanssa samalla tasolla. Sähkönjohtokyvyn trendi on sensijaan ollut hieman nouseva (kuva 8).

Pieksjärven pH-arvoon ei hapetuksella ole ollut selvästi eriteltävää vaikutusta, mutta pH:n trendi on ollut v. 1987 jälkeen nouseva (kuva 9).

Järven väriarvo on hapetuksen aloittamisen jälkeen pienentynyt selvästi havaintopaikan 3 alusvedessä, ja arvo on pysynyt tämän jälkeen päällysveden kanssa samalla tasolla (kuva 10).

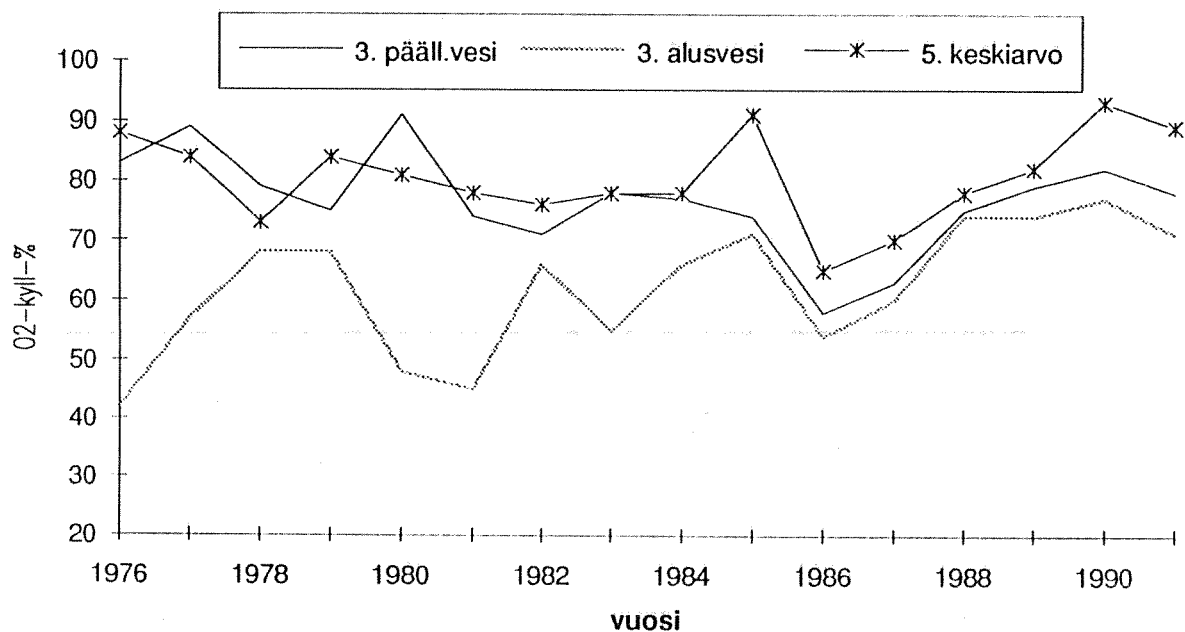
Kemiallinen hapenkulutus on ennen vuotta 1985 ollut havaintopaikan 3 alusvedessä selvästi päällysvettä korkeampi, mutta hapetuksen aloittamisen jälkeen kulutus on laskenut ja pysynyt päällysveden kanssa samalla tasolla (kuva 11).

Selvimmät hapetuksen aloittamisen jälkeiset muutokset havaitaan alusveden happipitoisuuden paranemisen ohella alusveden kokonaisfosforipitoisuudessa. Fosforipitoisuus on laskenut alusvedessä ennen vuotta 1985 vallinneelta keskimääräiseltä 60 µgP/l-tasolta tasolle n. 20 µgP/l. Samalla on päällysveden kokonaisfosforipitoisuus laskenut lähes 10 µgP/l (kuva 12).

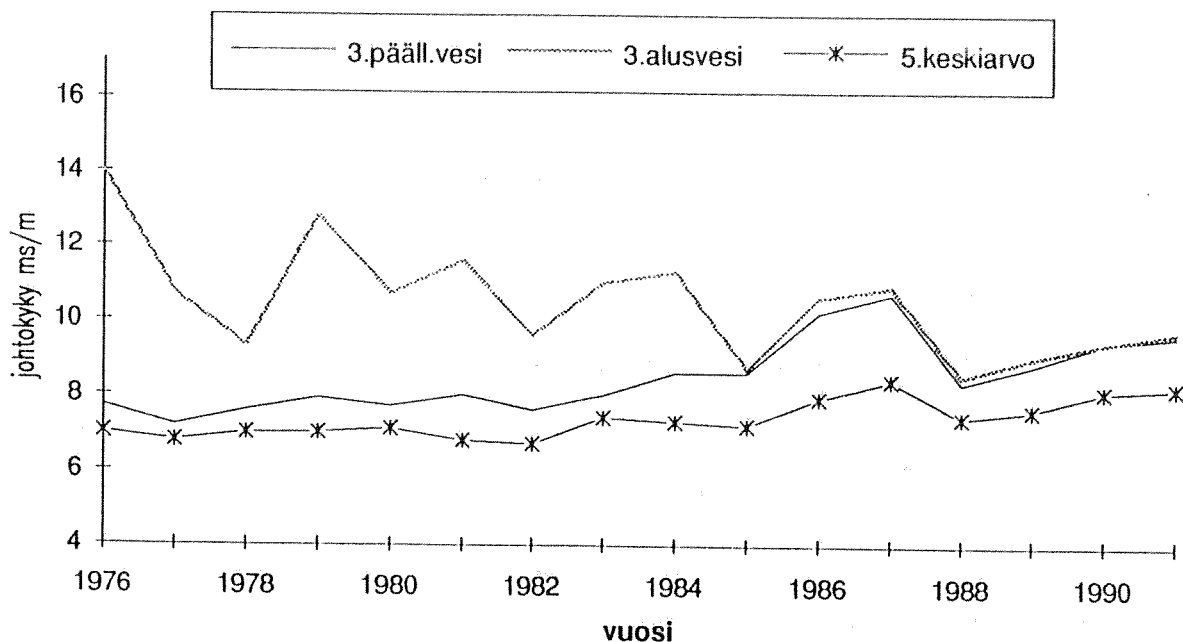
Kokonaistypen pitoisuus on hapettamisen jälkeen laskenut myös selvästi havaintopaikan 3 alusvedessä verrattuna päällysveteen, mutta paikan typpipitoisuuden trendi on kokonaisuutena lievästi nouseva. Havaintopaikalla 5 on typpipitoisuus pysynyt koko tarkastelujaksona välillä 600 - 800 µg N/l (kuva 13).

#### Vaalijalan keskuslaitos

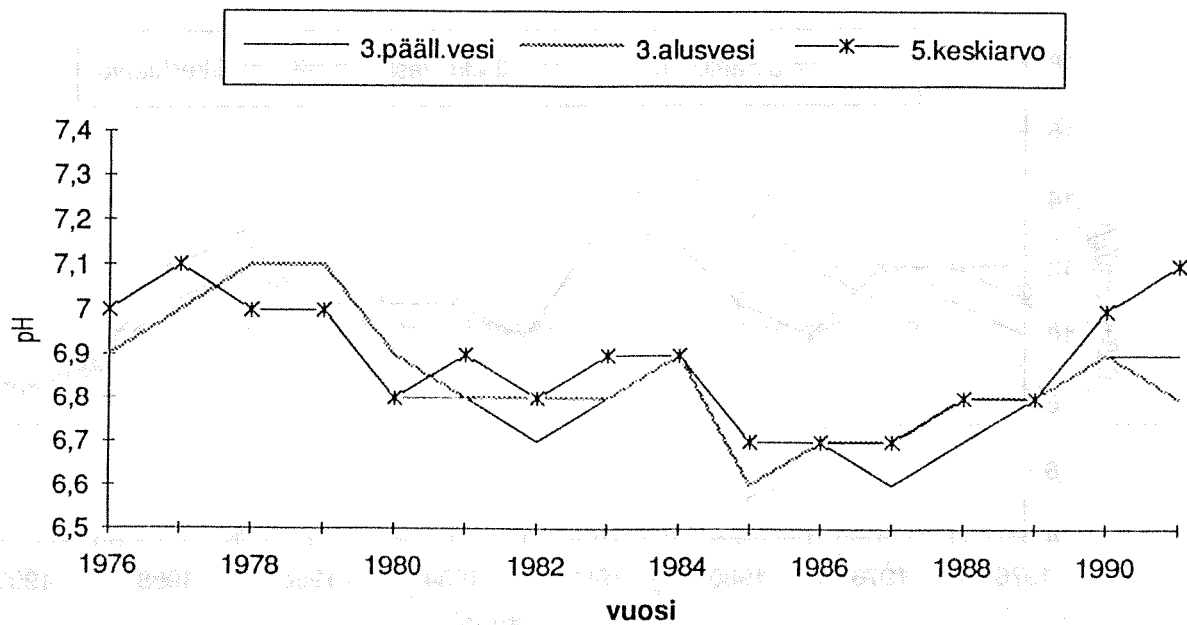
Vaalijalan keskuslaitoksen puhdistetut jätevedet johdetaan Pieksjärven luusuan havaintopaikan 6 alapuolelle Haapajokeen. Pienistä jätevesimääristä johtuen purkupaikan alapuolella Haapajoessa voidaan havaita ravinnepitoisuuksissa selvää nousua vain virtaaman Haapajoessa ollessa alhainen.



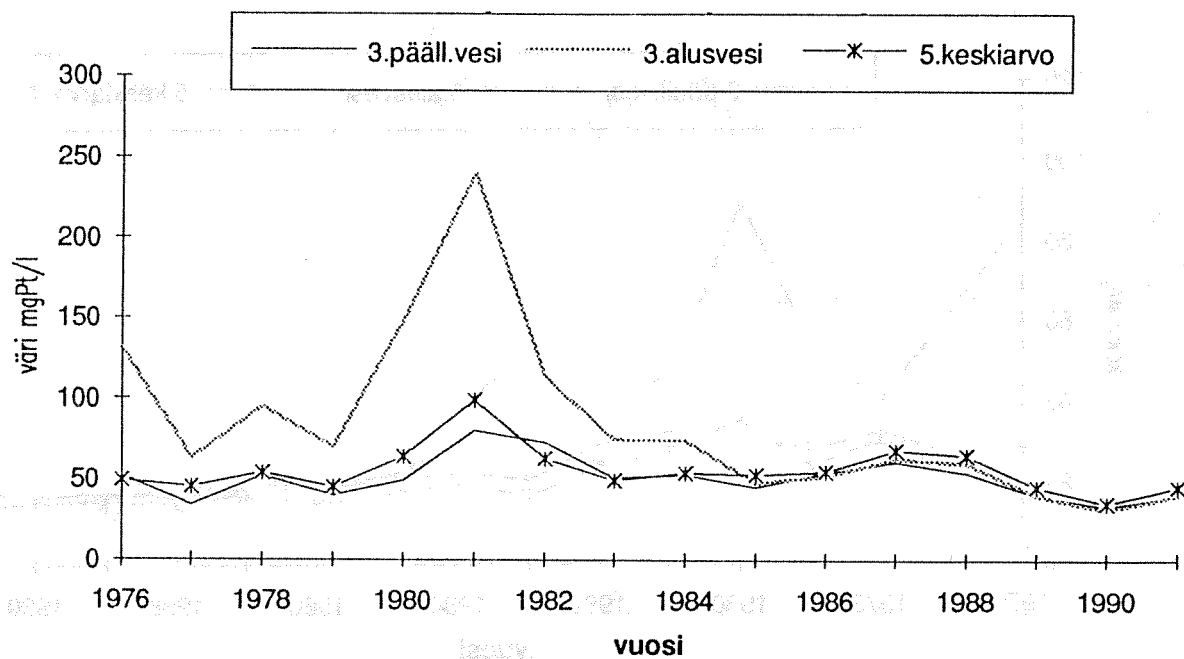
Kuva 7. Happipitoisuuden kyllästysarvo Pieksäjärven havaintopaikoilla 3 ja 5.



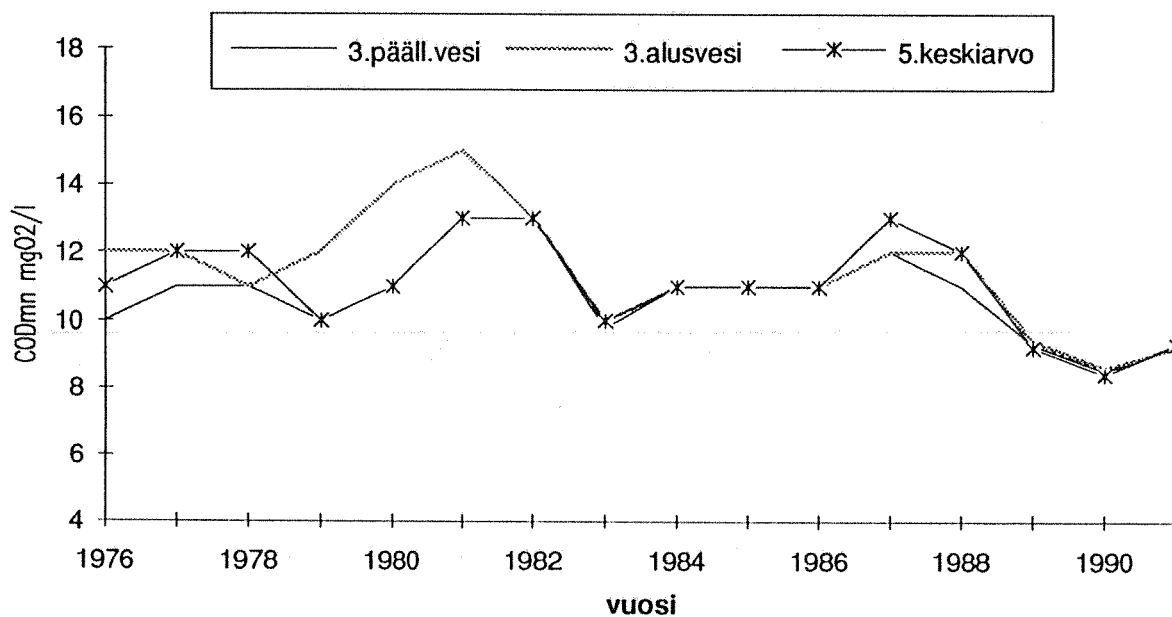
Kuva 8. Sähkönjohtokyky Pieksäjärven havaintopaikoilla 3 ja 5.



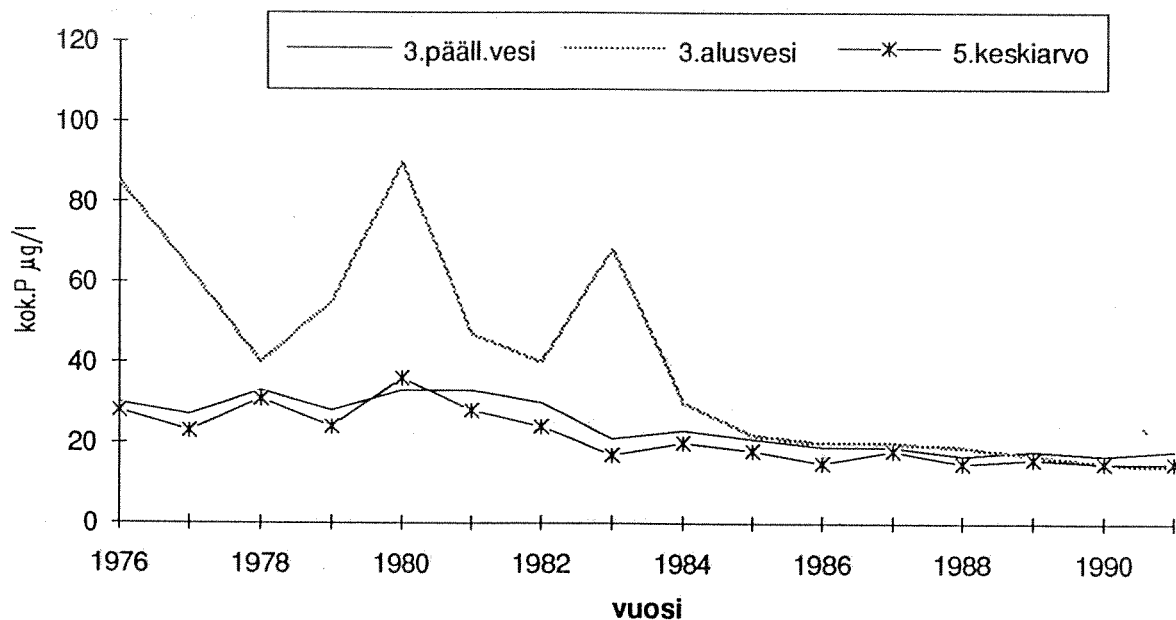
Kuva 9. pH Pieksjärven havaintopaikoilla 3 ja 5.



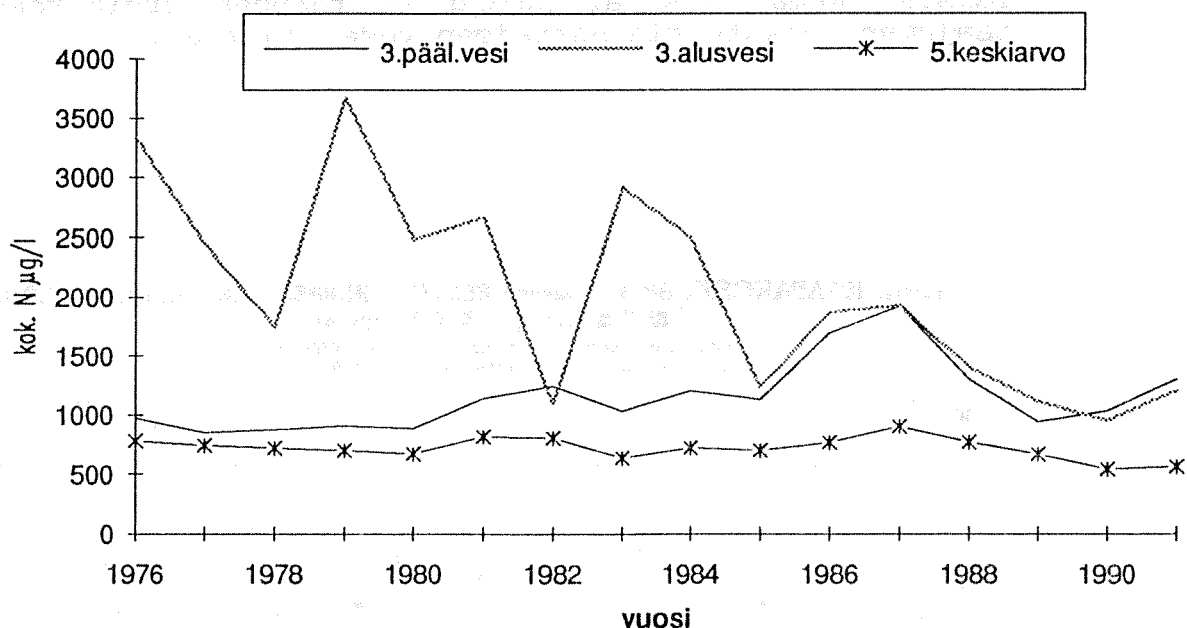
Kuva 10. Väriarvo Pieksjärven havaintopaikoilla 3 ja 5.



Kuva 11. Kemiallinen hapenkulutus Pieksäjärven havaintopaikoilla 3 ja 5.



Kuva 12. Kokonaisfosfori Pieksäjärven havaintopaikoilla 3 ja 5.



Kuva 13. Typpipitoisuus Pieksäjärven havaintopaikoilla 3 ja 5.

#### Haapakosken valtakunnallinen virtahavaintopaikka nro 3800

Seuraavissa kuvissa on esitetty kyseisen virtahavaintopaikan kokonaisfosforin, kokonaistypen, kemiallisen hapenkulutuksen sekä värin vaihtelut vv. 1972-1991.

Haapakosken sähkönjohtokyvyn trendi on alueen vesistöille tyypillisesti hieman nouseva ja vaihtelu on suhteellisen suurta. Suurimmat johtokyvyn arvot tavataan tyypillisesti kevättalvella maaliskuussa (kuva 14).

Haapakosken vesi on suhteellisen runsashumuksista ja väriarvo vaihtelee tyypillisesti välillä 60 - 120 mgPt/l. Korkeimmillaan väriarvo on tyypillisesti ylivalumakausina. Selvää trendiä ei väriarvon aikasarjassa havaita (kuva 15).

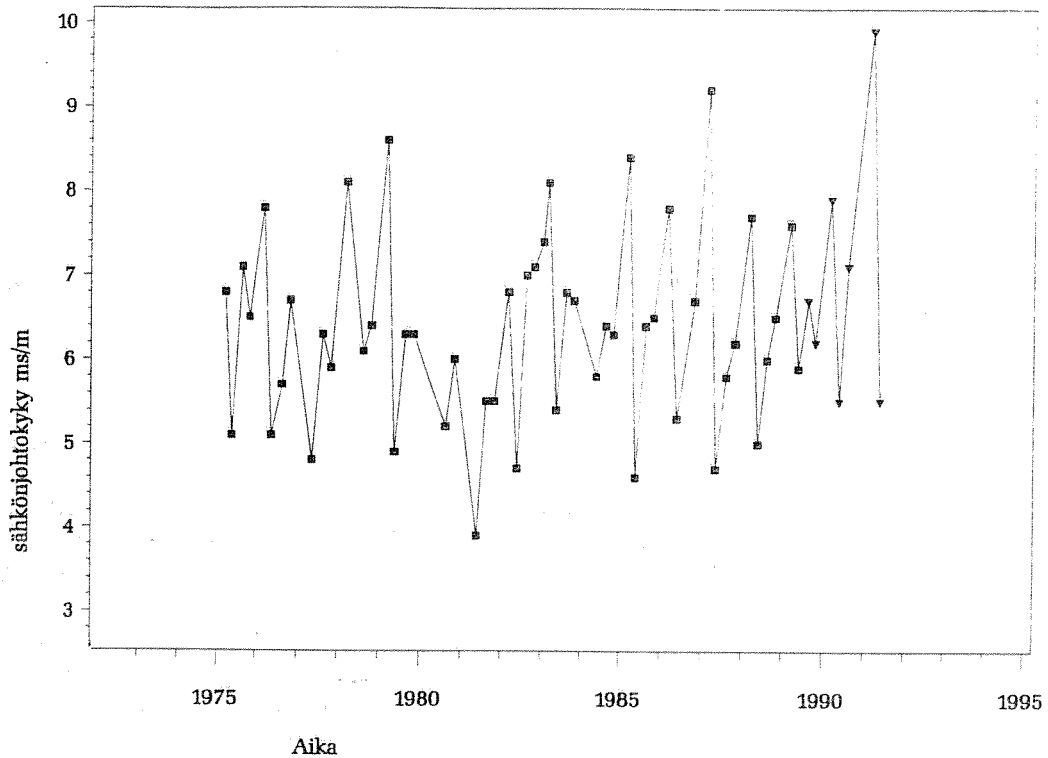
Haapakosken kemiallisen hapenkulutuksen arvon aikasarjassa ei myöskään havaita selvää trendiä, mutta vaihtelu on 1980-luvulla ollut hieman aikaisempaa vähäisempää, ja vaihtelu aiheutuu suurelta osin veden värin (humuspitoisuuden) vaihteluista (kuva 16).

Haapakosken kokonaisfosforipitoisuudessa on selvä laskeva trendi Pieksäjärvestä v. 1984 aloitetun hapetuksen jälkeen, ja se heijastaa Pieksäjärven tilassa tapahtunutta paranemista (kuva 17).

Haapakosken kokonaistyppipitoisuudessa ei havaita kokonaisfosforipitoisuuden kaltaista selvää trendiä, mutta typpipitoisuus on ollut vuoden 1989 jälkeen selvästi keskimääräistä alhaisemmalla tasolla (kuva 18).

Haapakosken alapuolelta ei ole olemassa vesianalyysituksia. Nämä olisivat kuitenkin tarpeen arvioitaessa taajaman vaikutuksia Haapajoen veden laatuun.

Asema: **HAAPAKOSKI 3800** Koord.: **692795 - 350855** Syv.: **1.0 m - 1.0 m**  
 ■ ■ ■ CTY\_25 ▼ ▼ ▼ CTY\_25L  
 (Muiden kuin viranomaisten tulokset on merkitty avoimin symbolein.)



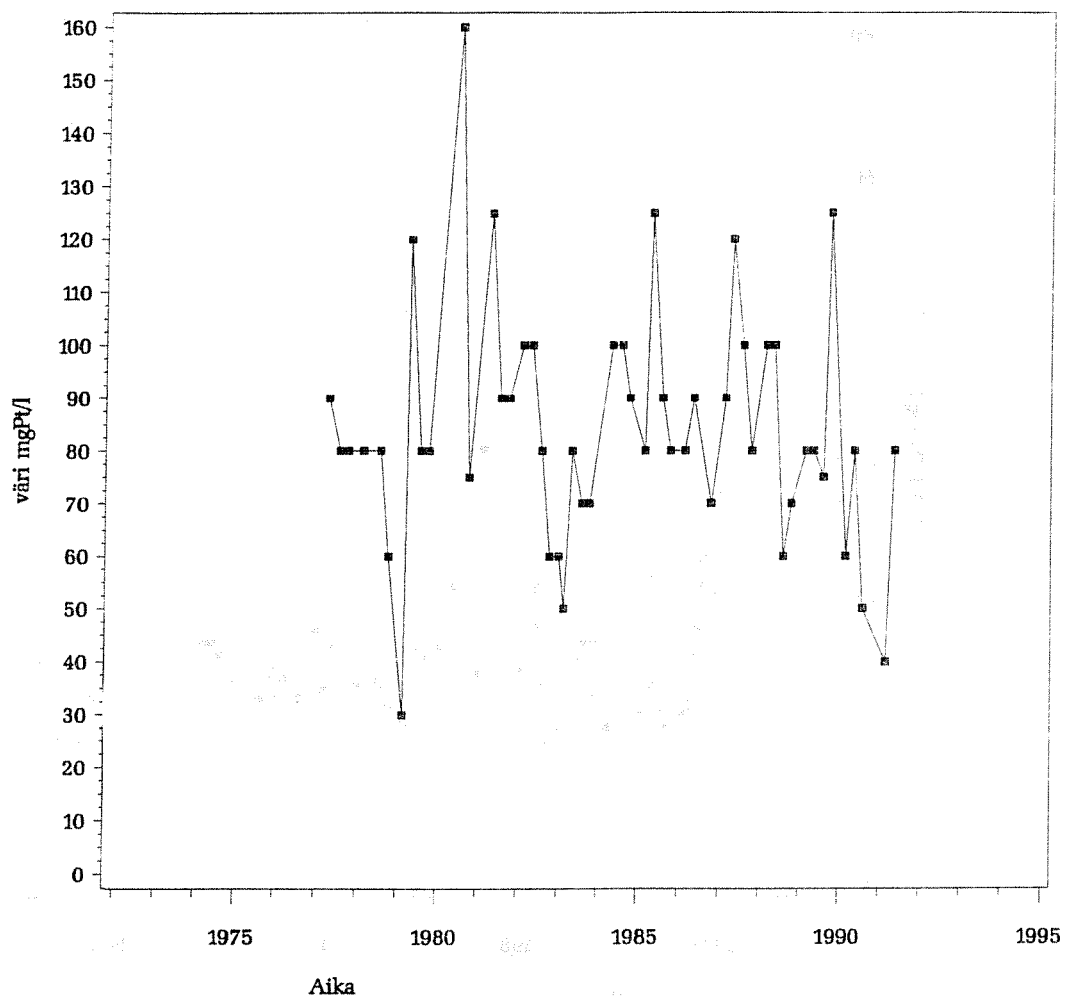
Kuva 14. Valtakunnallisen virtahavaintopaikan Haapakoski 3800 sähkönjohtokyky vv. 1975 - 1991.



Asema: **HAAPAKOSKI 3800** Koord.: **692795 - 350855** Syv.: **1.0 m - 1.0 m**

■ ■ ■ CNR\_NC

[Muiden kuin viranomaisten tulokset on merkitty avoimin symbolein.]

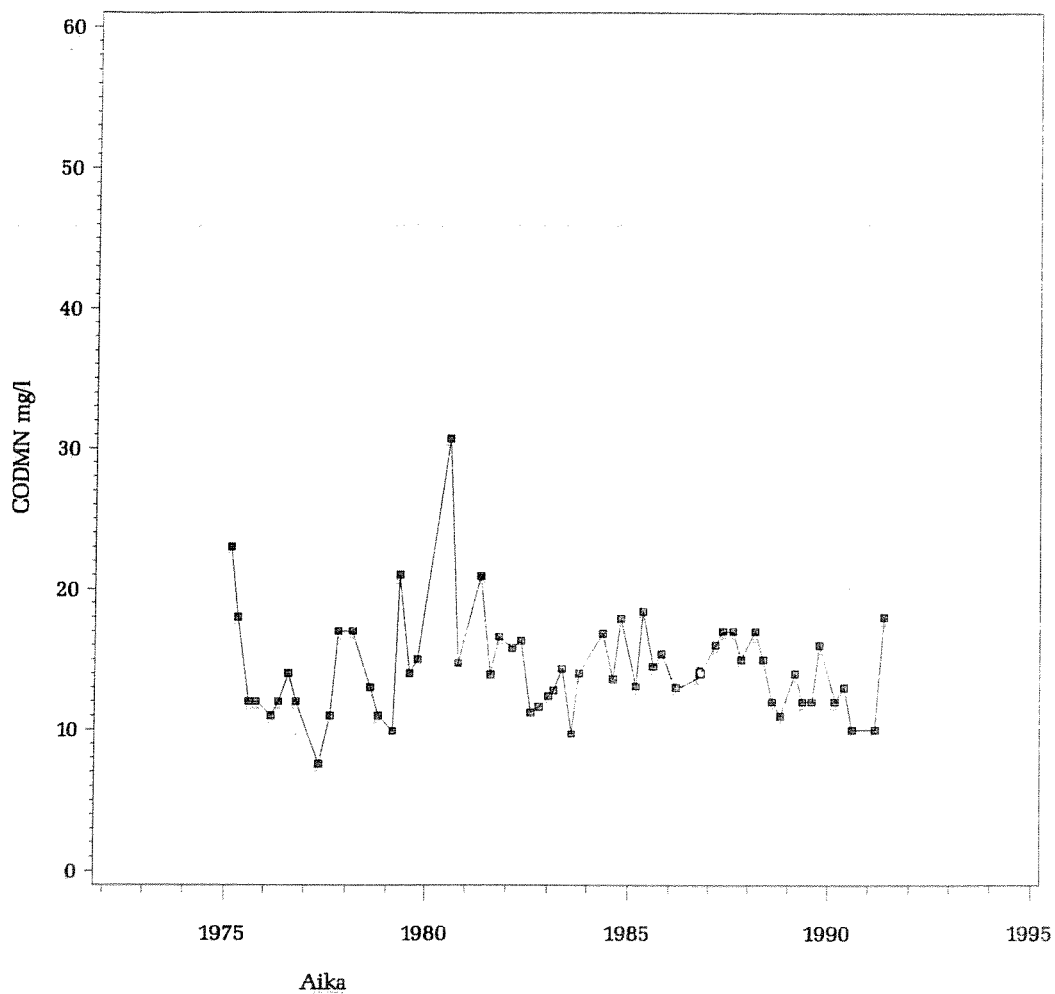


Kuva 15. Valtakunnallisen virtahavaintopaikan Haapakoski 3800 väriarvo vv. 1975 - 1991.

Asema: **HAAPAKOSKI 3800** Koord.: **692795 - 350855** Syv.: **1.0 m - 1.0 m**

■ ■ ■ CODMN\_NT

(Muiden kuin viranomaisten tulokset on merkitty avoimin symbolein.)

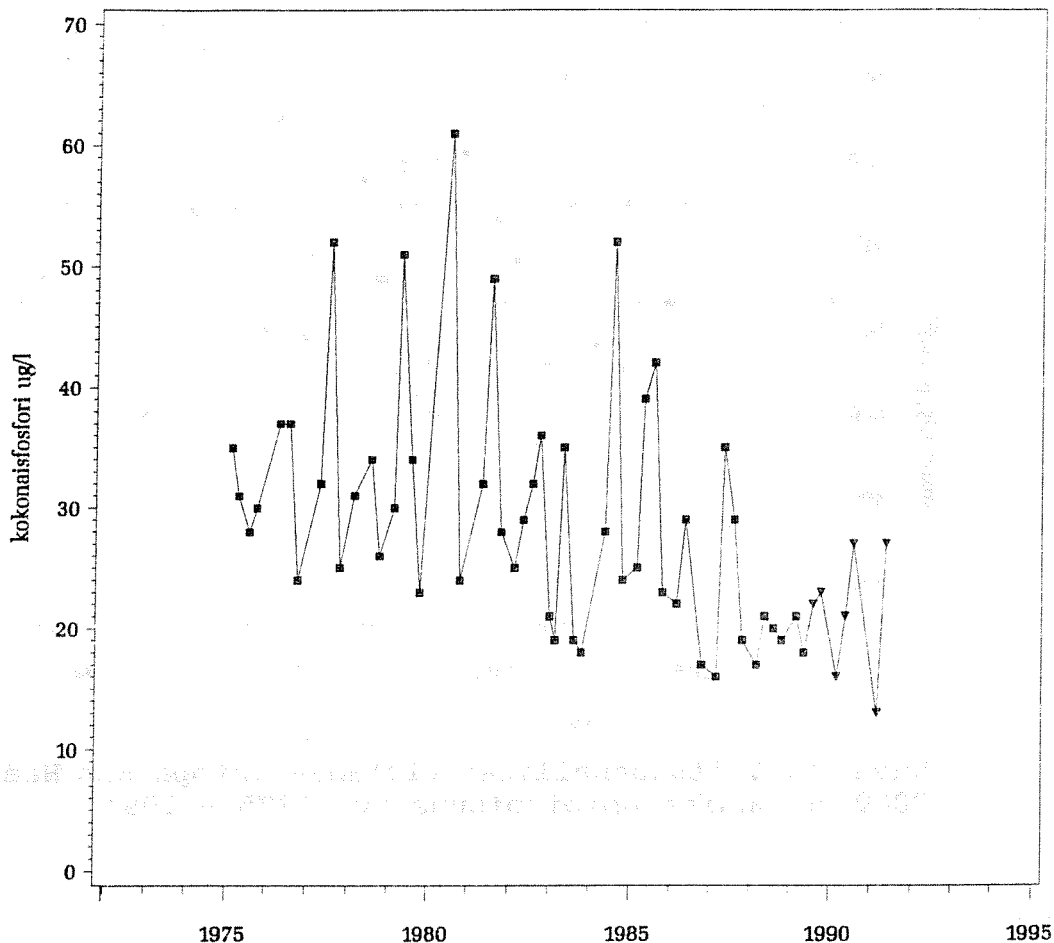


Kuva 16. Valtakunnallisen virtahavaintopaikan 3800 kemiallinen hapenkulutus vv. 1975 - 1991.

Asema: **HAAPAKOSKI 3800** Koord.: **692795 - 350855** Syv.: **1.0 m - 1.0 m**

■ ■ ■ PTOT\_N ▼ ▼ ▼ PTOT\_NS

(Muiden kuin viranomaisten tulokset on merkitty avoimin symbolein.)

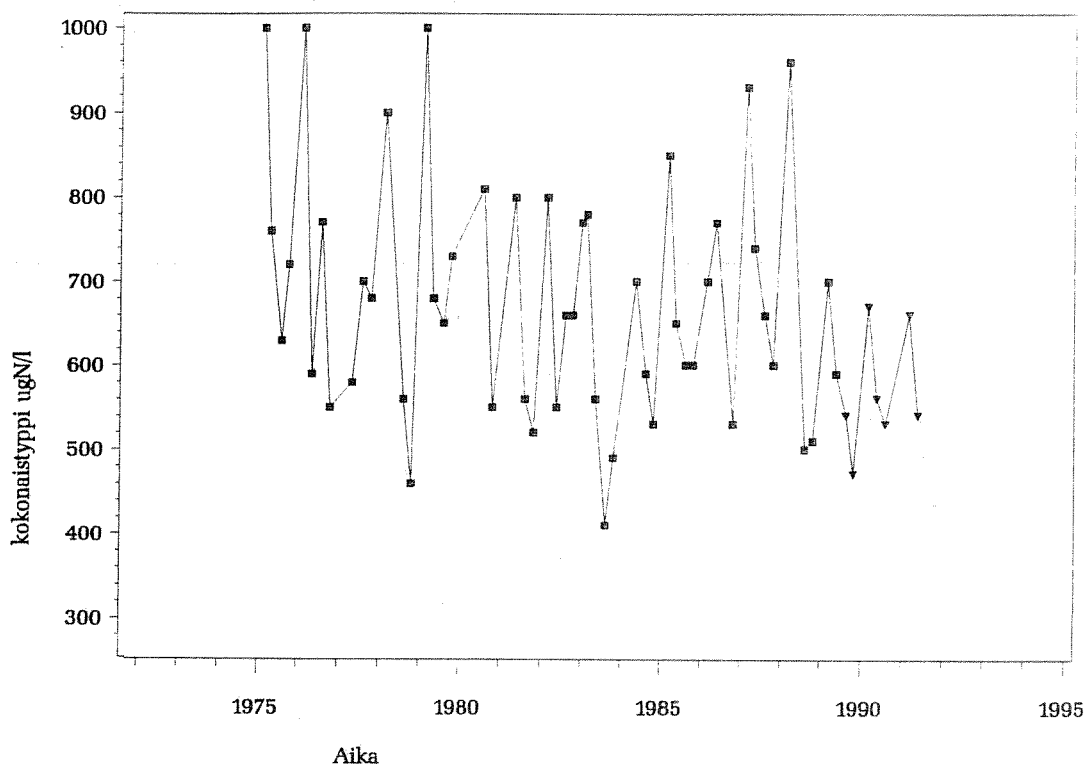


Kuva 17. Valtakunnallisen virtahavaintopaikan Haapakoski 3800 kokonaisfosforipitoisuus vv. 1975 - 1991.

Asema: HAAPAKOSKI 3800 Koord.: 692795-350855 Syv.: 1.0 m - 1.0 m

■ ■ ■ NTOT\_N ▼ ▼ ▼ NTOT\_NS

(Muiden kuin viranomaisten tulokset on merkitty avoimin symbolein.)



Kuva 18. Valtakunnallisen virtahavaintopaikan Haapakoski 3800 kokonaistyyppipitoisuus vv. 1975 - 1991.

### 3.2 PIEKSÄJÄRVEN VESISTÖALUEEN PIEKSÄJÄRVEEN LASKEVIEN JA PIEKSÄJÄRVEN ALAPUOLISTEN PIENIEN JÄRVIEN TILA

Pieksäjärven vesistöalueen pikkujärvien tilasta ei ole juuri tehty selvityksiä. Lähes ainoat yhtenäiset vesinäytteenot on otettu alueen Kuopion läänin puoleisesta osasta Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin toimesta v. 1982. Nämä Haapajärven, Savijärven, Kutujärven ja Leväjärven näytteet on otettu maaliskuun loppupuolella, eli näytteet kuvaavat lähes huonointa talvikautista tilannetta jääpeitteen alla. Pieksäjärveen laskevista järvistä, Vangasjärvi, Salvonen ja Kirkko-Surnui, on olemassa vanhempia tuloksia, mutta uudempi, yhtenäinen materiaali 1980-luvun puolivälin jälkeen on kerätty järvien laskujoista, joiden tuloksia käytetään myös tässä selvityksessä.

Taulukko 6. Pieksäjärveen laskevien järvien, Vangasjärvi, Salvonen ja Kirkko-Surnui, veden laatu 1980-luvun jälkipuoliskolla. Näytteet on otettu Vangasjärven ja Salvosen laskujoista 13.11.1989 ja Kirkko-Surnuin laskujoesta 19.6. ja 13.11.1989. Kirkko-Surnuin tulokset ovat näiden kahden havaintokerran keskiarvoja.

	Vangasjärvi	Salvonen	Kirkko-Surnui
Lämpötila t°C	3,1	4,1	9,9
Sameus FTU	0,9	1,3	1,9
Johtokyky ms/m	4,7	3,5	4,0
Alkaliniteetti mmol/l	0,11	0,07	0,07
pH	6,6	6,7	6,0
Väriluku mgPt/l	50	80	160
COD <sub>MN</sub> mgO <sub>2</sub> /l	12,0	12,0	27,0
Kok.N µgN/l	590	730	680
Kok.P µgP/l	13	21	28

Vangasjärvi on suhteellisen vähäravinteinen, mesotrofinen ruskeahkovetinen järvi, jonka puskurikyky eli kyky vastustaa happamoitumista on tyydyttävä. Järven pH-arvo ja sähkönjohtokyky sekä kemiallinen hapenkulutus ovat tällaiselle järvelle tyypillisiä. Järvessä on tavattu vanhempien analyysitulosten perusteella myös selvästi korkeampia, n. 20 µgP/l, kokonaisfosforipitoisuuksia.

Salvonen on suhteellisen runsasravinteinen, ruskeavetinen, välttävän puskurikyvyn omaava järvi, ja Kirkko-Surnui on ravinteisuudeltaan runsasravinteinen l. eutrofinen, hyvin runsasumuksinen ja välttävän puskurikyvyn omaava järvi.

Taulukko 7. Vesianalyysituloksia eräistä Pieksäjärven vesistöalueen pikkujärvistä 25. - 31.3.1982. Luvut ovat, ellei toisin mainita, vesipatsaan keskiarvoja. Kaihlanen sijaitsee Mikkelin läänin puolella ja sen tulokset ovat järven luusuan tuloksia.

	Kaihlanen	Haapajärvi	Savijärvi	Kutujärvi	Leväjärvi
Kok.syvyys m	-	13,6	4,8	29	20
Näkösyvyys cm	-	110	80	140	120
Lämpötila °C					
- pinta	3,0	0,3	0,3	0,3	0,3
- pohja	-	1,4	2,3	3,4	1,8
O <sub>2</sub> mg/l	-	8,0	6,7	9,0	8,6
O <sub>2</sub> kyll.%	-	55	47	63	60
Y <sub>25</sub> mS/m	6,6	6,4	6,8	5,9	6,1
pH	6,5	6,2	6,3	6,2	6,3
Väri mgPt/l	80	100	140	130	100
COD mgO <sub>2</sub> /l	14	16,5	18,0	16,8	16,8
Kok. N µg/l					
- 1 m pinnasta	570	650	1130	760	650
- 1 m pohjasta	-	970	780	910	790
Kok. P µg/l					
- 1 m pinnasta	21	25	26	22	23
- 1 m pohjasta	-	41	27	75	48

Kaikki mainitut järvet, Kaihlanen, Haaapajärvi, Savijärvi, Kutujärvi sekä Leväjärvi sijaitsevat samalla vesireitillä välillä Pieksäjärvi-Koskelovesi ja ovat tyypiltään hyvin samankaltaisia, ravinteisuudeltaan runsasravinteisia l. eutrofisia, ruskeavetisiä järviä, joiden sähköjohtokyky on suhteellisen alhainen ja muutkin ominaisuudet tällaisille ravinteikkaille järville tyypillisiä. Järvissä esiintyy kerrostuneisuuskausina mm. selvää hapen vajausta.

### 3.3 KUORMITUKSEN VAIKUTUKSET KALASTOON

Kalatalouden kannalta pysyi Pieksäjärven tila vaihtelevuudestaan huolimatta varsin vakiona vuosina 1976-1981. Kalojen elinmahdollisuuksia rajoittavana tekijänä esiintyi joka vuosi kevättalvista happikatoa alusvedessä. Lisäksi happikatoa esiintyi myös joinakin kesinä. Happivajauksen kannalta tilanne oli huonoin järven luusuassa sekä eteläisellä syvännelävaintopaikalla. Myös happitilanteen vaihtelu oli suurinta eteläisellä syvännelävaintopaikalla.

Selvitysten mukaan jätevesistä ei aiheutunut haittaa kevätkutuisille kalalajeille. Lahnakannassa esiintyi tosin ajoittain lisääntymishäiriöitä, joita ei kuitenkaan voida tulkita suoraan jätevesien aiheuttamaksi. Sitävastoin madekanta oli ilmeisesti heikentynyt jätevesien vaikutuksesta, mutta suhteellisen matalalla kutevan mateen lisääntyminen ei ollut kuitenkaan täysin estynyt kevättalvisten happikatojen johdosta.

Sen sijaan siika ja muikku olivat hävinneet jätevesien vaikutuksesta Pieksäjärvestä. Kantojen romahtaminen aiheutui mainittujen kalalajien lisääntymisen epäonnistumisesta.

V. 1984 aloitettu Pieksäjärven hapettaminen on lisännyt kalastusmahdollisuuksia ja kalastusaluetta etupäässä järven eteläisellä selällä. Muikun kalastus on elpynyt ja muikun luontaista lisääntymistä on tapahtunut useana vuonna. Muikkua voidaan nykyisellään kalastaa koko järven alueella. Siikakannan heikkenemiseen, mutta toisaalta järven planktonituotannon tehokkaampaan käyttöön johtanut muikkukannan voimistuminen on ollut yksi tärkeimmistä tapahtuneista kalastomuutoksista.

Kalaston koostumus ja kalojen elinmahdollisuudet ovat hapetuksen myötä parantuneet huomattavasti etenkin järven eteläisellä selällä. Muikkukannan elpymistä ei ole kuitenkaan luettu yksinomaan hapetuksen ansioksi. Talviset pyyntikokeilut osoittavat kuitenkin muikun talvehtivan nykyisin myös järven eteläosassa, ja muikkukannan selviytyminen jatkossa on näin suuressa määrin hapetuksen varassa. Myös lahnan, mateen, siian sekä istutetun kuhan kannat ovat ilman suoritettavaa hapetusta hapen suhteen elinolosuhteittensa ääriarajoilla (Lähteenmäki 1989).

## 4 VESISTÖN KÄYTTÖKELPOISUUS

### 4.1 PIEKSÄJÄRVEN KÄYTTÖKELPOISUUS

Vesi- ja ympäristöhallinnon nykyisin käyttämän käyttökelpoisuusluokittelun mukaan Pieksäjärvi voidaan luokitella yleis- ja virkistyskäyttökelpoisuudeltaan lähinnä luokkaan III (luokka I = erinomainen, II = hyvä, III = tyydyttävä, IV = välttävä, V = huono) (Vesi- ja ympäristöhallitus 1988). Tähän johtavat Pieksäjärven osalta mm. jätevesikuormitus, järven rehevyystaso, talvella esiintyvät happikadot järven alusvedessä sekä kalaston lajisuhteiden muutokset. Haapakosken valtakunnallisella virtahavaintopaikalla ei veden laadussa ole kovin merkittäviä muutoksia verrattuna Pieksäjärvestä lähtevän veden laatuun, joskin väriarvot ovat selvästi korkeampia kuin Pieksäjärvessä johtuen valuma-alueen suovaltaisuudesta (Pieksäjärven väri n. 50 - 60 mg Pt/l, Haapakosken havaintopaikan väri n. 50 - 120 mg Pt/l).

Vesistöalueen hygieeninen tila on velvoitetarkkailutulosten perusteella hyvä, joskin alueella tavataan ajoittain selvästi kohonneita suolistobakteeritiheyksiä sekä Pieksäjärvessä että luusuan säännöstelypadon alapuolella.

Vesistöalueen pienempiä järviä ei vähäisten havaintojen johdosta ole luokiteltu.

### 4.2 VESISTÖN KÄYTTÖKELPOISUUS ERI KÄYTTÖMUODOILLE

Vesistöalue soveltuu rajoitetusti hyvää veden laatua vaativiin tarkoituksiin. Kalataloudellinen käyttökelpoisuus on kalaston elinympäristön muutosten (happikadot alusvedessä) ja niiden seurauksena tapahtuneiden lajiston muutosten (mm. muikun ja siian luonnollisen lisääntymisen häiriytyminen) vuoksi selvästi huonontunut. Siika näyttää kuitenkin istutettuna viihtyvän hyvin Pieksäjärvessä, joten tämä haitta on kompensoitu velvoiteistutuksilla.

Vuonna 1984 aloitettu Pieksäjärven hapetuskokeilu on parantanut kalaston, mm. muikun elinolosuhteita Pieksäjärvessä.

Vesistöä voidaan käyttää yhdyskuntien ja muuhun vastaavaan vedenhankintaan tehokkaan puhdistuksen jälkeen. Kasteluun ja karjan juomavedeksi vesi soveltuu hyvin.

## 5 TARKKAILUN KEHITTÄMINEN

Pieksäjärven veden fysikaalis-kemiallisesta laadusta on olemassa ja tehdään riittävästi havaintoja mm. velvoitetarkkailujen yhteydessä. Myös kalastoon kohdistuneita selvityksiä on suoritettu riittävästi.

Haapakosken valtakunnalliselta virtahavaintopaikalta nro 3800 saatavaa virtaamatietoa olisi lisättävä niin, että ainetaseiden tarkastelu mahdollistuisi.

Pieksäjärven vesistöalueen laskuun, Siikasalmeen ennen Koskelovettä olisi myös aiheellista saada jatkuva veden laadun havaintopaikka, ja alueen pienempien järvien veden laadun seurantaa tulisi lisätä, jotta näiden järvien tilan luotettava seuranta mahdollistuisi.

## 6 T I I V I S T E L M Ä

V. 1984 Itä-Suomen vesioikeuden päätöksellä aloitettu Pieksäjärven hapetus on parantanut huomattavasti Pieksäjärven happitilannetta 1980-luvun jälkipuoliskolla, mutta talvikerrostuneisuuskausien lopulla havaitaan järvessä edelleen hapen vajausta. Muina aikoina happitilanne on järvessä yleensä ollut hyvä.

Typpipitoisuus on Pieksäjärvessä ollut korkein lähinnä kaupungin puhdistettujen jätevesien purkupaikkaa olevalla havaintopaikalla. Vastaavaa ei ole havaittavissa Pieksäjärven kokonaisfosforipitoisuuden kohdalla, koska muualta tuleva hajakuormitus on asumajätevedenpuhdistamolta tulevaan kuormitukseen nähden suurta. Tämä ilmenee mm. Pieksäjärven luusuan havaintopaikan ajoin jopa itse järveä korkeampina kokonaisfosforipitoisuuksina. Pieksäjärven kokonaisfosforipitoisuuden trendi on 1980-luvulla ollut selvästi laskeva kaikilla havaintopaikoilla, mutta luusuan havaintopaikan pitoisuudet ovat laskeneet selvästi hitaammin.

Näin Pieksäjärvi on muuttumassa rehevyytasoltaan eutrofisesta järvestä mesotrofiseksi järveksi, mikä kehitys on Pieksämäen kaupungin asumajätevesien puhdistuksen tehostamisen ohella suurelta osin suoritettun hapetuksen tulosta.

Pieksäjärveen laskevat vesistöalueen järvet ovat suhteellisen vähäisten analyysien perusteella vähäravinteista runsasravinteisempia tai selvän runsasravinteisia järviä.

Vesistöalueen Pieksäjärven alapuoliset järvet Pieksäjärven ja Koskeloveden välisellä vesireitillä ovat yhden v. 1982 suoritettun talvisen näytekierroksen perusteella kaikki runsasravinteisia ja Pieksäjärveä selvästi runsasravinteisempia järviä.

Haapakosken valtakunnallisella virtahavaintopaikalla nro 3800 on veden kokonaisfosforipitoisuus laskenut selvästi 1980-luvun jälkipuoliskolla ja heijastaa Pieksäjärven parantunutta tilaa. Kokonaistypen kohdalla ovat pitoisuudet olleet 80- ja 90-lukujen taitteessa selvästi keskimääräistä pienempiä, mutta vastaavaa trendikehitystä kuin kokonaisfosforin kohdalla ei ole havaittavissa. Veden sähkönjohtokyvyn trendi on Haapakosken virtahavaintopaikalla, kuten Pieksäjärvessäkin, havaittavasti nouseva.

Haapakosken veden värin ja kemiallisen hapenkulutuksen kohdalla ei vuosivälillä 1975-1991 havaita muutoksia.



## K I R J A L L I S U U S

Granberg, K. 1989. Pieksäjärven kasviplankton- ja minimiravinnetutkimus 1989. Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus. Moniste. 11 s.

Hynynen, J., Meriläinen J.J. 1989. Pieksäjärven pohja-eläintutkimus 1989. Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus. Moniste. 5 s.

Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus 1982-1992. Pieksämäen kaupungin jätevedenpuhdistamon ja purkuvesistön velvoitetarkkailun vuosiyhteenvodot vuosilta 1981-1991.

Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri 1992. Rautalammin reitin kehittämissuunnitelma. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 108. Sarja A.

Lähteenmäki, R. 1981. Selvitys Pieksäjärven kalastosta ja kalastuksesta. Mikkelin vesipiirin vesitoimisto. Moniste.

Lähteenmäki, R. 1989. Hapetuksen vaikutuksesta Pieksäjärven kalatalouteen. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 188, Helsinki.

Vesi- ja ympäristöhallitus 1988. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja 20. Helsinki 1988.

Vesi- ja ympäristöhallitus 1991. Hydrologinen vuosikirja 1987-1988. Helsinki 1991.

Vesi- ja ympäristöhallitus, vedenlaaturekisteri (VETREK).





